中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）35(2)：192～201（1986）

胡瓜抗毒素病之篩選及對矮南瓜黃化嵌紋病毒之抗病性遺傳研究[1]

楊偉正[2]　蕭吉雄[2]　張武男[3]

摘要：將CMV、CGMMV 和 ZYMV等三種病毒分別接種在54個胡瓜品種（系）上，結果得知對 CMV 呈極抗品種有38種，中抗有2種；對 CGMMV 呈極抗品種有15種，中抗有10種；對 ZYMV 呈極抗品種有5種，中抗有9種。綜合54個供試品種（系）對三種病毒單獨感染之抗病篩選結果，得知僅有地方品種之黑皮大瓜，商業品種之穩農5號、205小花瓜、206 花瓜、瑞青胡瓜和國外引進品種之長青等六個品種，具有極抗病性，其餘品種對各種病毒的抗病性反應並不一致，有些品種對某一種病毒呈抗病性，但對另一種病毒卻爲罹病性。利用抗病和不抗病品種間之雜交和回交後裔檢定，得知 ZYMV 在胡瓜上之抗病性遺傳係受一對隱性因子控制。

近年來本省胡瓜栽培地區普遍受到各種不同毒素病的感染，嚴重影響胡瓜品質和產量，因而降低農民栽培意願。胡瓜在田間所發生的毒素病，依其在葉片上所表現的病徵，可區分爲三種類型，即嵌紋型（mosaic），葉脈綠化型（vein-banding）及皺葉嵌紋型（rugose mosaic）。其中以皺葉嵌紋型發生最爲嚴重，罹病植株主要病徵爲葉片呈現皺葉嵌紋，植株生育不良，生長緩慢，植株矮化，開花少，結果率低，成熟果實則呈斑紋（mottle）和／或畸形（distortion），完全喪失商品價值。雖然有少數瓜類病毒可經由種子、線蟲、眞菌傳染，但大多數均係蚜蟲或機械接觸傳播[8,14,25,29]。實施淸除農地病株或中間寄主植物，噴灑殺蟲劑、噴灑礦物油、覆蓋銀色反光塑膠布、採用健康種苗及避免機械接觸感染等，雖可減少毒素病發生，但防治成本過高且效果不彰[10,11,16,27,33]。種植抗病品種，不但可減少農藥使用次數，降低生產成本，同時亦可避免因過量使用農藥所造成的殘毒和環境污染等問題。

據 Lovisolo 報告[21]在自然情況下感染瓜類之病毒至少有25種，胡瓜爲瓜類中較易受到病毒感染之一種。王與陳氏[1]、吳氏[2]、李氏[3]、許等[4]、張等[5]及鐘氏[7]分別指出胡瓜綠斑嵌紋病毒（Cucumber green mottle mosaic virus CGMMV），西瓜嵌紋病毒（Watermelon mosaic virus, WMV），矮南瓜黃化嵌紋病毒（Zucchini yellow mosaic virus, ZYMV），絲瓜嵌紋病毒（Luffa mosaic virus, LoMV）和胡瓜嵌紋病毒（Cucumber mosaic virus, CMV）等病毒均能爲害本省胡瓜，因而得知爲害本省胡瓜之病毒種類相當複雜。

國外曾篩選出若干抗毒素病之胡瓜品種[17,23,28,35]，但這些品種對感染本省瓜類病毒是否仍具有抗病性，本省胡瓜究竟是受那一種病毒感染較爲嚴重，以及胡瓜之抗病性遺傳，都是急待探討的問

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第 1273 號，本文爲第一作者碩士論文之一部份。

2.臺灣省農業試驗所園藝系助理研究員及副研究員。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

3.國立中興大學園藝系教授。臺灣省　臺中市。

題。本試驗就54種胡瓜品種（系），從事胡瓜對 CMV， CGMMV 和 ZYMV 等病毒之抗病性檢定。此外，並作 ZYMV 之抗病性遺傳探討，俾供作本省胡瓜抗毒素病育種上之基本資料和參考。

材料與方法

一、供試材料來源

54個胡瓜品種（系），分別爲商業栽培品種19種，本省地方品種11種，農試所自交系4種，國外引進品種20種。商業品種爲一代雜交種，購自種子行，地方品種和國外品種，收購（集）或引進後，均經三世代以上自交純化，然後大量繁殖以備檢定其抗病性。

二、供試病毒來源和保存

供試三種病毒分別爲：(1)胡瓜嵌紋病毒（Cucumber mosaic virus, CMV），(2)胡瓜綠斑嵌紋病毒（Cucumber green mottle mosaic virus, CGMMV），(3)矮南瓜黃化嵌紋病毒（Zucchini yellow mosaic virus, ZYMV）。CMV 和 ZYMV 承農試所植病系許秀惠小姐分別採自自然感染之胡瓜病株，分離鑑定後提供。CGMMV 承中興大學王雙明先生採自自然感染之扁蒲病株，分離鑑定後提供。上述病毒獲得後，分別保存在萬國土菸草、扁蒲和矮南瓜植株上。接種病毒之植株均培育在網室內，定期施肥和噴灑殺蟲劑，以促進植株正常生育和防止蚜蟲發生。

三、胡瓜品種之抗病性檢定

供試胡瓜品種（系），在催芽前，先把種子浸在10%的 Na_3PO_4 溶液中30分鐘，取出後用清水冲洗數遍，然後放在墊有潤濕濾紙的培養皿內，再移置 28°C 恆溫箱裡催芽，萌芽後，分別播種於直徑7吋或4吋之素燒缽內，7吋缽內播種6粒種子，每品種各種2缽，4吋缽內播種2粒種子，供對照用。當幼苗在第一片本葉剛展開時，挑選出生長勢一致的幼苗，每缽5株，供接種病毒用，其餘剪除。接種原之準備係將保存三種病毒之植株上的病葉取下，分別加入10倍量（w/v）0.1M, pH=7.1磷酸緩衝液，經研磨過濾後所得病毒汁液，作爲接種原。供檢定植株在第一片本葉剛展開時，在子葉上均勻的灑上微量 400目金鋼砂，然後用棉花球沾上病毒液，磨擦在灑有金鋼砂的子葉上，磨擦過之植株葉片，靜置2～3分鐘後，用清水洗淨，然後放在網室或溫室裡。培養土以打碎之堆肥、田土和細砂，分別以1：1：1之比例混合。爲避免其他病毒或病原菌爲害，花缽和培養土在使用前都經過蒸氣消毒，植株接種前後，都放置在隔離網室或溫室內，並定期澆花寶四號液體肥料和噴灑殺蟲／菌劑。定期觀察及記載接種植株之發病情形，並依不同病徵及嚴重程度分爲四級：

第1級：外觀無病徵（圖1A）

第2級：黃色斑點病徵（圖1B）

第3級：斑紋和／或嵌紋病徵（圖1C, 1D）

第4級：葉脈綠化和／或嚴重嵌紋（圖1E, 1F）

由發病病徵等級再計算發病指數，其計算公式如下：

$$\text{發病指數 (Disease Index)} = \frac{N_0\times O+N_1\times 1+N_2\times 2+N_3\times 3}{N\times 3}\times 100$$

N_0, N_1, N_2, N_3分別表示Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ等級之發病株數，N 表示接種之總株數，發病指數在0～10之間屬極抗病品種，以 HR 表示；11～25之間屬中抗病品種，以 R 表示；26～50之間屬感病品種，以 S 表示；51～100之間屬極感病品種，以 HS 表示。

四、胡瓜對 ZYMV 之抗病性遺傳

以極抗病之黑皮大瓜、胡瓜2號和極感病之 Tokyo Long Green 、雙溪種四個品種作爲材料，分別在育苗杯內播種，各種50株，在幼苗期接種 ZYMV ，然後從黑皮大瓜和胡瓜2號植株裡選拔抗病單株，另從 Tokyo Long Green 和雙溪種植株裡選拔罹病單株，分別移植到9吋素燒缽裡，放

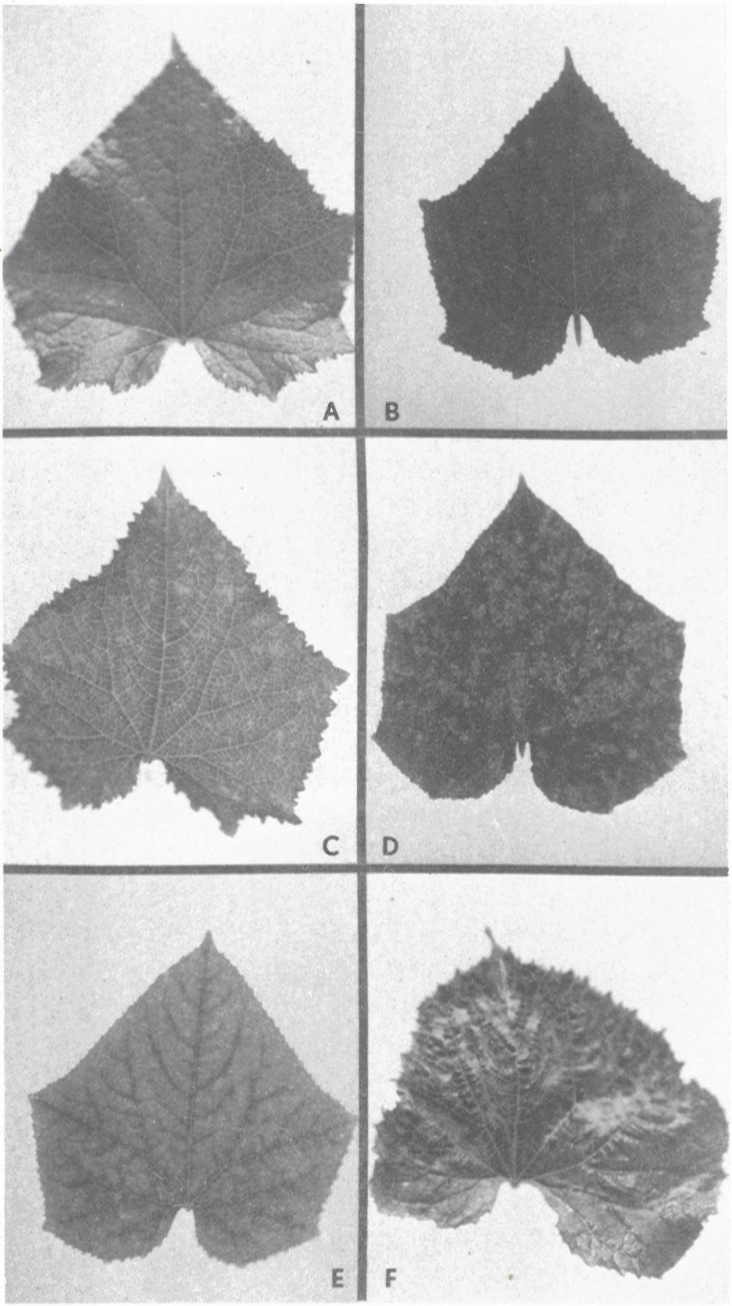

圖1：病毒感染胡瓜所形成之各種不同病徵。

（A）外觀無病徵。 （B）黃色斑點病徵。 （C）斑紋病徵。

（D）嵌紋病徵。 （E）葉脈綠化病徵。 （F）皺葉嵌紋病徵。

Fig. 1. Different virus symptoms on cucumber

(A) symptomless (B) chorotic spot (C) mottle

(D) mosaic (E) vein-banding (F) rugose mosaic

置溫室內，開花後，以黑皮大瓜當母本 ， Tokyo Long Green 當父本及胡瓜 2 號當母本，雙溪種當父本，二個組合，進行雜交，爲防止昆蟲汚染，母本的雌花和父本的雄花在開花前一天用夾子夾住花瓣。開花當天授粉，授粉後雌花仍舊夾住花瓣，經40～50天後，採下成熟果實，再經追熟一星期後，剖開果實取出種子，洗淨後陰乾備用。所得到的 F_1 種子和兩親本分別種植在網室裡， F_1 植株開花時，分別自交或與兩親本回交，以獲得 F_2, BC_1P_1 和 BC_1P_2 等雜交組合。

兩親本，F_1、F_2、BC_1P_1 和 BC_1P_2 等種子，催芽後分別種植在直徑 3 吋的黑色塑膠育苗杯內，每杯各種一株，當第一片本葉開始展開時，在子葉上接種 ZYMV，接種後28天，調查植株發病情形，植株葉片外觀無病徵或僅初期在第一、二片本葉有黃斑，隨後消失者，視爲抗病株。若初期呈現黃斑病徵，然後轉變成嵌紋或斑紋者，都視爲罹病株。將所得資料，利用卡方（x^2）分析，探討族羣中之抗（罹）病株之分離比，以推測 ZYMV 之抗病性遺傳。

結　　果

一、胡瓜品種對 CMV, CGMMV 及 ZYMV 之抗病性檢定

1. CMV

54個胡瓜品種（系）在夏季種植，進行 CMV 之抗病性檢定 ，生育期間平均最高溫度和最低溫度，分別爲 32.6°C和 22.6°C 。供試品種經接種 CMV 後，由品種感病情形（表 1 ）， 得知商業品種對 CMV 具有高度抗病性 ， 地方品種除雙溪種和改良青皮較爲感病外，其餘品種都具有抗病性。農試所自交系中，除（168×229）×37具抗病性外 ， 其他三個自交系都呈感病性，尤其是 168自交系最爲嚴重。國外引進品種中之美國商業品種和東南亞地方品種，都不具抗病性，日本品種和農委會引進之長青、楊卷、農發18號及農發19號等品種，都具有極抗病性。54個胡瓜品種（系）中，極抗者有38種（70%），中抗者有 2 種（4 %），中感者有 5 種（9 %），極感者有 9 種（17%）。

表1.胡瓜品種對 CMV、CGMMV 及 ZYMV 之抗病性檢定

Table 1. Reactions of cucumber varieties inoculated with CMV、CGMMV and ZYMV

品　種	CMV		CGMMV		ZYMV	
	發病指數[a]	抗病性[b]	發病指數	抗病性	發病指數	抗病性
小多種	4	HR	67	HS	100	HS
雙頭齊	0	HR	40	S	53	HS
雙溪種	41	S	67	HS	100	HS
改良青皮	33	S	33	S	100	HS
冬瓜青	7	HR	7	HR	33	S
竹仔湖	23	R	67	HS	100	HS
廖秋兩用瓜	7	HR	67	HS	70	HS
竹山品種	13	R	67	HS	67	HS
菜瓜接胡瓜	7	HR	33	S	20	R
黑皮大瓜	0	HR	10	HR	0	HR
胡瓜 2 號	0	HR	26	S	7	HR
168自交系	56	HS	0	HR	67	HS
168×229	37	S	10	HR	100	HS
168×四葉	30	S	19	R	67	HS
(168×229) ×37	0	HR	17	R	67	HS
V. O. 262	0	HR	67	HS	7	HR
金鐘147	0	HR	0	HR	27	S
萬　綠	10	HR	0	HR	33	S
241胡瓜	0	HR	50	S	27	S
麗　燕	0	HR	0	HR	26	S

品　種	CMV		CGMMV		ZYMV	
	發病指數[a]	抗病性[b]	發病指數	抗病性	發病指數	抗病性
814胡瓜	0	HR	10	HR	47	S
穩農5號	0	HR	7	HR	17	R
205小胡瓜	0	HR	0	HR	13	R
中國一號	0	HR	67	HS	100	HS
206花瓜	0	HR	20	R	17	R
612胡瓜	0	HR	13	R	60	HS
喜　燕	0	HR	67	HS	10	HR
高屏胡瓜	0	HR	7	HR	30	S
瑞青胡瓜	0	HR	7	HR	15	R
臺南一號	0	HR	22	R	23	R
S-611	0	HR	33	S	22	R
金鐘258	0	HR	52	HS	43	S
新　綠	0	HR	25	R	17	R
S-204	0	HR	26	S	30	S
長　青	0	HR	15	R	0	HR
楊　卷	0	HR	52	HS	100	HS
農發18號	0	HR	47	S	67	HS
農發19號	0	HR	53	HS	60	HS
Poinsett	67	HS	20	R	100	HS
PI 356809	67	HS	67	HS	100	HS
Space master	0	HR	67	HS	100	HS
SMR 58	7	HR	67	HS	100	HS
PI 188807	67	HS	4	HR	67	HS
PI 197087	67	HS	7	HR	100	HS
CITC-70-186	67	HS	21	R	23	R
Tokyo Long Green	0	HR	50	S	100	HS
立　秋	0	HR	33	S	40	S
Chipper	43	S	27	S	100	HS
MM76	0	HR	44	S	100	HS
PI 227207	0	HR	15	R	67	HS
PI 227208	10	HR	0	HR	37	S
Tex Long	67	HS	44	S	100	HS
Ashley	67	HS	67	HS	100	HS
PI 288231	67	HS	67	HS	100	HS

a，發病指數 $=\frac{N_0\times O+N_1\times 1+N_2\times 2+N_3\times 3}{N\times 3}\times 100$

發病指數在0～10爲極抗病，11～25爲中抗病，26～50爲中感病，51～100爲極感病。

b．抗病性：HR：極抗病，R：中抗病，S：中感病，HS：極感病。

2. CGMMV

54個胡瓜品種（系）在春季種植，進行 CGMMV 之抗病性檢定，生育期間平均最高溫度和最低溫度，分別爲21.9°C 和 13.2°C 。供試品種經接種 CGMMV 後，由品種感病情形（表1）得知商業品種之 V. O. 262、中國一號、喜燕、金鐘258等4個品種，對 CGMMV 呈嚴重嵌紋病徵外，其餘品種均具有抗病性。地方品種除多瓜青、黑皮大瓜具有抗病性外，其餘皆爲罹病品種。農試所自交系顯示具有高度抗病性，國外引進品種中之長青、PI 188807、PI 227208 等品種具有抗病性外，其餘則皆爲罹病品種。54個胡瓜品種（系）之抗病性分別爲：極抗者15種（28%），中抗者10種（19%），中感者13種（24%），極感者16種（30%）。

3. ZYMV

54個胡瓜品種（系）在春季種植，進行 ZYMV 抗病性檢定，生育期間平均最高溫度和最低溫度

，分別為 25.4°C 和 16.5°C 。供試品種經接種 ZYMV 後由品種感病情形（表1）得知商業品種 V. O. 262 和喜燕具有抗病性外，其餘皆為耐病或罹病品種。地方品種，農試自交系，國外引進品種等，僅有黑皮大瓜、胡瓜2號、長青等3個品種具有强抗病性外，其餘皆為耐病或罹病品種。罹病品種受到 ZYMV 感染後，會有嚴重的嵌紋或葉脈綠化或凸起等病徵。供試54個品種（系）之抗病性分別為：極抗者5種（9％），中抗者9種（17％），中感者11種（20％），極感者29種（54％）。

二、胡瓜對 ZYMV 之抗病性遺傳

黑皮大瓜接種 ZYMV 後，植株上並不產生局部性病斑或系統性嵌紋病徵，為一抗病品種。Tokyo Long Green 植株經 ZYMV 感染後，葉片上出現嚴重嵌紋病徵，為一不抗病品種。胡瓜2號對 ZYMV 具抗病性，而雙溪種對 ZYMV 却不具抗病性。由黑皮大瓜 × Tokyo Long Green 或胡瓜2號×雙溪種兩個雜交組合，所得的 F_1 植株，經接種 ZYMV 後，植株葉片上出現與罹病親類似的嵌紋病徵。胡瓜2號與雙溪種之雜交組合裡，由正反交所得到的 F_1 植株，經接種 ZYMV 後，植株葉片上亦出現嵌紋病徵，因而得知 ZYMV 之抗病性是不經由細胞質遺傳。F_2 植株族羣裡，抗病株與罹病株之分離比為1：3；回交抗病親之後代族羣裡，抗病株與罹病株分離比為1：1；而回交罹病親之後代族羣皆為罹病株。將調查所得資料，利用卡方（x^2）分析後，由表2、3得知，胡瓜對 ZYMV 之抗病性遺傳係受一對隱性因子控制。

表2：黑皮大瓜和 Tokyo Long Green 雜交和回交後代對 ZYMV 之抗病遺傳表現

Table 2. Expression of resistance to ZYMV in F_2 and backcross populations derived from crosses of Hei-pei ta kua and Tokyo Long Green

組　合	抗病株數	罹病株數	總株數	Chi-square		
				Ratio	Value	Probability
黑皮大瓜 (P_1)	31	0	31			
Tokyo Long Green (P_2)	0	35	35			
F_1	0	34	34			
F_2	46	156	202	1：3	0.422	0.50—0.70
$F_1 \times P_1$ (BCP_1)	55	47	102	1：1	0.480	0.30—0.50
$F_1 \times P_2$ (BCP_2)	0	112	112			

表3：胡瓜2號和雙溪種雜交和回交後代對 ZYMV 之抗病遺傳表現

Table 3. Expression of resistance to ZYMV in F_2 and backcross populations derived from crosses of cucumber No. 2 and Shuang-shi zoong

組　合	抗病株數	罹病株數	總株數	Chi-squase		
				Ratio	Value	Probability
胡瓜2號 (P_1)	34	0	34			
雙溪種 (P_2)	0	36	36			
($P_1 \times P_2$) F_1	0	39	39			
($P_2 \times P_1$) F_1	0	23	23			
F_2	53	140	193	1：3	0.499	0.30—0.50

$P_1 \times F_1$ (BCP_1)	45	53	98	1 : 1	0.500	0.30—0.50
$F_1 \times P_1$ (BCP_1)	54	65	119	1 : 1	0.840	0.30—0.50
$P_2 \times F_1$ (BCP_2)	0	103	103			
$F_1 \times P_2$ (BCP_2)	0	99	99			

討　論

CMV 雖爲瓜類重要病毒之一，然1928年 Porter 氏[23]檢定 Tokyo Long Green 和 Chinese Long 兩個亞洲系統的胡瓜品種對 CMV 具有强抗病性後，許多育種家紛紛將這兩個品種之抗病基因導入其他栽培品種中，而選育出若干抗病或耐病之胡瓜品種[19,26,30,31]。本試驗在供試的54個胡瓜品種（系）裡，觀察到僅有少數幾個地方固定品種和國外引進品種對 CMV 呈感病外，其餘各品種（系），尤其是本省商業栽培品種，對 CMV 都具有强抗病性。鍾氏[7]指出，本省栽培之胡瓜品種對 CMV 之感染，都具有某種程度的抗病性。Kawaide氏[17]提出，一些屬於華北系統胡瓜品種，對 CMV 亦具有抗病性。本試驗檢定胡瓜對 CMV 之抗病性，結果與上述學者所提出之說法相符合。

近年來，日本各地之溫室或塑膠網室內栽培胡瓜，由於遭受到 CGMMV 爲害，造成產量低，品質低劣。因而引起胡瓜栽培業者的注意[15]，胡瓜植株受到 CGMMV 感染，葉片和果實呈黃綠斑紋病徵[18]。本試驗檢定54個胡瓜品種（系）對 CGMMV 之抗性，除農試所自交系和部份大瓜系統具有抗病性外，其餘各品種都不具抗病性，尤其是本省商業栽培品種和日本引進品種，更爲嚴重。探討原因，可能爲本省商業栽培品種部份係由日本進口種子，然後分裝出售或是利用日本胡瓜系統作爲親本，因而造成本省商業栽培品種不抗 CGMMV 的主要原因。本試驗所使用的 CGMMV，自扁蒲病株上分離出來，病毒之寄主植物雖與 Inovye 等[15]所鑑定之寄主植物略有不同，但從電子顯微鏡觀察到的病毒顆粒之形狀與大小，却與 Inovye 等所描述的相似。

矮南瓜黃化嵌紋病毒（ZYMV）爲近年來在瓜類中新發現的一種病毒，幾乎爲害所有瓜類作物造成極大震撼[24]，而普遍引起植物病毒學者之注意。ZYMV 感染本省胡瓜植株造成嚴重的嵌紋、皺葉或萎黃。據許氏等[4]報告，本省所發現之 ZYMV 與美國、義大利之 ZYMV 有相同血清學類緣關係，可能爲相同的病毒。本試驗供試54個胡瓜品種（系）裡，除少數幾個品種具有抗病性外，其餘皆爲罹病品種，因此得知，ZYMV 爲本省胡瓜主要病毒之一，至於是否亦爲其他瓜類栽培上的主要病毒，有待進一步探討。

黑皮大瓜爲供試54個胡瓜品種（系）中，唯一對三種病毒單獨感染具有强抗病性的地方品種，其對 ZYMV 雖具有强抗病性，但幼苗經接種 ZYMV 後，仍有少數幾株出現輕微的黃斑，不過大多數植株，是沒有出現任何病徵。胡瓜 2 號對 ZYMV 同樣具有抗性，但其抗病程度並沒有黑皮大瓜那麼强。雙溪種對上述三種病毒都不具抗病性。Toky Long Green 雖然抗 CMV，但却不抗 ZYMV。利用黑皮大瓜×Tokyo Long Green 或胡瓜 2 號×雙溪種，由其雜交和回交後裔調查和檢定，且資料經卡方（x^2）分析後，得知 ZYMV 在胡瓜上之抗病性遺傳係受一對隱性因子控制。此結果與 Pitrate[22]所提出甜瓜抗 ZYMV 係受一對顯性因子控制之說法不同。Bjorkling[9]認爲在自然界中，同一種病毒在不同作物上，往往會出現各種不同的顯隱性關係。因此 ZYMV 在胡瓜或甜瓜上會出現各種不同的抗病性遺傳行爲。

綜合以上54個供試之胡瓜品種（系）對三種病毒之抗病性表現，得知除黑皮大瓜，穩農 5 號，205小胡瓜，206花瓜，瑞青胡瓜和長青等六個品種具有較穩定的抗病性，不受三種病毒單獨感染外，其餘各品種對各種病毒的抗病性反應並不很一致，有些品種對某一種病毒呈抗病性，但對另一種病毒却爲罹

病性。基於胡瓜品種對病毒間的抵抗性頗不一致。同時胡瓜又是所有瓜類中，最容易受到病毒感染且亦爲感染病毒種類最多的一種作物[21]。在田間栽培不具抗病性品種，必然受到各種病毒感染，而影響到植株生育、品質和產量。因此，育成抗病品種爲今後胡瓜育種最主要的目標。

致　謝

本研究承行政院農委會補助經費。王雙明先生，許秀惠小姐分別提供及鑑定病毒種類。農試所萬雄所長、園藝系林學正主任之鼓勵，蔬菜研究室諸同仁之協助，使得研究得以順利完成，特此致謝。

參考文獻

1.王雙明、陳脈紀・1982・從扁蒲分離之胡瓜綠斑嵌紋病毒・植保會刊24（4）：279（論文摘要）。

2.吳文希・1969・臺灣西瓜嵌紋病的檢定及生態研究・國立臺灣大學植物病蟲研究所碩士論文。

3.李達人・1981・臺灣西瓜嵌紋病病原分離、純化與血清反應之研究・國立中興大學植物病理研究所碩士論文。

4.許秀惠、王惠亮、黃秋雄・1985・矮南瓜（Zucchini）黃化嵌紋病毒之分離與鑑定・中華農業研究34（1）：87-95。

5.張清安、柯南靖・1982・感染絲瓜之病毒——絲瓜嵌紋病毒之鑑定。植保會刊24（4）：281（論文摘要）。

6.楊偉正・1985・胡瓜五種主要毒素病之抗病篩選及其遺傳研究・國立中興大學園藝學研究所碩士論文。

7.鍾淑貞・1972・臺灣胡瓜嵌紋病之研究・國立臺灣大學植物病蟲研究所碩士論文。

8. Alvarez, M. and R. N. Campbell. 1978. Transmission and distribution of squash mosaic virus in seeds of cantaloupe. Phytopathology 68 : 257-263.

9. Bjorling, K. 1966. Virus resistance problems in plant breeding. Acta Agriculturae Scandinavica Suppl. 16 : 119-136.

10. Bradley, R. H. E., C. V. Wade and F. A. Wood. 1962. Aphid transmission of potato virus Y. inhibited by oil. Virology. 18 : 327-329.

11. Brodsbent, L. 1957. Insecticidal control of the spread of plant viruses. Ann. Rev. Entomal. 2 : 339-354.

12. Campbell, R. N. and R. G. Grogan. 1963. Big-vein virus of lettuce and its transmission by *Olpidium brassicae*. Phytopathology 53 : 252-259.

13. Crewley, N. C. 1975. Studies on the seed transmission of plant virus diseases. Austr. J. Biol. 10 : 449-462.

14. Doolittles, S. P. and M. N. Walker. 1928. Aphids transmission of cucumber mosaic. Phytopathology 18 : 143.

15. Inouye, T., N. Incuys., M. Asatani and K. Mitsuhata. 1966. Studies on cucumber green mottle mosaic virus in Japan. Ber. Ohara. Inst. Londwirtsch Biol. 14 : 49-72.

16. Kassanis, B. 1957. The use of tissue cultures to produce virus-free clones from infected potato varieties. Ann Appl. Biol. 45 : 422-427.

17. Kawaide, T. 1975. Breeding for disease resistance of vegetable crops in Japan. Part I. Cucurbits. J. A. R. Q. 9(4) : 212-216.

18. Komuro, Y. 1971. Cucumber green mottle mosaic virus on cucumber and watermelon and melon necrotic spot virus on muskmelon. J. A. R. Q. 6(1) : 41-45.

19. Kooistra, E. 1969. The inheritance of resistance to cucumis virus 1 in cucumber (*Cucumis Sativus* L.). Euphytica 18 : 326-332.

20. Lindberg, G. D., D. H. Hall and J. C. Walker. 1956. A study of melon and squash mosaic virus. Phytopathology 46 : 489-495.

21. Lovisolo, O. 1980. Virus and viroid diseases of cucurbits. Acta Horticulturae 88 : 33-82.

22. Pitra, M. and H. Lecoq. 1984. Inheritance of zucchini yellow mosaic virus resistance in *cucumis mole* L. Euphytica 33 : 57-61.

23. Porter, R. H. 1928. Futher evidence of resistance to cucumber mosaic in the chinese cucumber. Phytopathology 18 : 143.

24. Provvident, R. and D. Gonsalves. 1984. Occurence of zucchini yellow mosaic virus in cucurbits from Connecticut, New York, Florida and California. Plant Disease 68(5) : 443-446.

25. Rush, M. C. 1970. Transmission of tobacco ring spot virus from native hosts to *cucumis sativus* by *Xiphinama amuriconum*. Phytopathology 60 : 917-918.

26. Sill, W. H. Jr., and J. C. Walker. 1952. A virus inhibitor in cucumber in relation to mosaic resistance. Phytopathology 42 : 349-352.

27. Simois, J. N., D. L. Mclean and M. G. Kinsey. 1977. Effects of mineral oil on probing behavior and transmission of style borne viruses by *Myzus persicae*. J. Econ. Entomal. 70(3) : 309-315.

28. Sitterly, W. R. 1972. Breeding for disease resistance in cucurbits. Ann. Rev. Phytopath. 10 : 471-490.

29. Teakle, D. S. 1962. Transmission of tobacco necrosis virus by a fungus *Olpidum brassicae*. . Virology 18 : 224-231.

30. Walker, J. C. and C. F. Pierson. 1955. Two new cucumber varieties resistance to scab and mosaic. Phytopathology 45 : 451-453.

31. Walker, J. C. 1958. Two new pickling cucumber varieties resistance to scab and mosaic. Plant Disease Reptr. 42 : 1337-1338.

32. Watson, M. A. and R. T. Plumb. 1972. Transmission of plant pathogenic viruses by aphids. Ann. Rew. Entonology 17 : 425-452.

33. Wolfrnbarger, D. O. and W. D. Moore. 1968. Insect abundences on tomato and squash mulched with aluminum and plastic sheetings. Journal of Economic Entomology 61(1) : 34-36.

34. Yarwood, C. E. and R. W. Fulton. 1967. Mechanical transmission of plant viruses. P. 237-266. In: Methods in virology. Maramanorosch, K. (ed). Academic Press. New York.

35. Yamamoto, T., M. Ishii and K. I. Phata. 1978. Resistance to watermelon mosaic viruses (WMV) in cucumber. Bull. Shikoku Agric. Exp. Sta. No. 32. (In Jananese with English summary).

Screening Cucumbers for Resistance to Viruses and Inheritance to Zucchini Yellow Mosaic Virus[1]

W. Z. Yang, C. H. Hsiao[2] and W. N. Chang[3]

Summary

Fifty-four cucumber varieties (lines) were tested for resistance to CMV, CGMMV and ZYMV in the green-house. The results indicated that 38 varieties were highly resistant and 2 had intermediate resistance to CMV; 15 varieties were highly resistant, 10 had intermediate level of resistance to CGMMV; 5 varieties were highly resistant, 9 had intermediate resistance to ZYMV. only 6 out of 54 cucumber varieties (lines) i. e., Hei-pei ta kua, Woon-nong No 5, 205 cucumber, 206 cucumber, Rney-ching and Charng-ching were found to be highly resistant to all three viruses tested. The rest had various degrees of resistance. Some varieties were resistant to one virus, but susceptible to the others. From the inheritance study, it is suggested that the resistance of cucumbers to ZYMV was controlled by one recessive gene.

1. Contribution No. 1273 from Taiwan Agricultural Research Institute. The paper is a part of M. S. thesis of the senior author.

2. Assistant horticulturist and horticulturist, respectively. Department of Horticulture, TARI,

3. Professor, Department of Horticulture, National Chung-Hsing University.